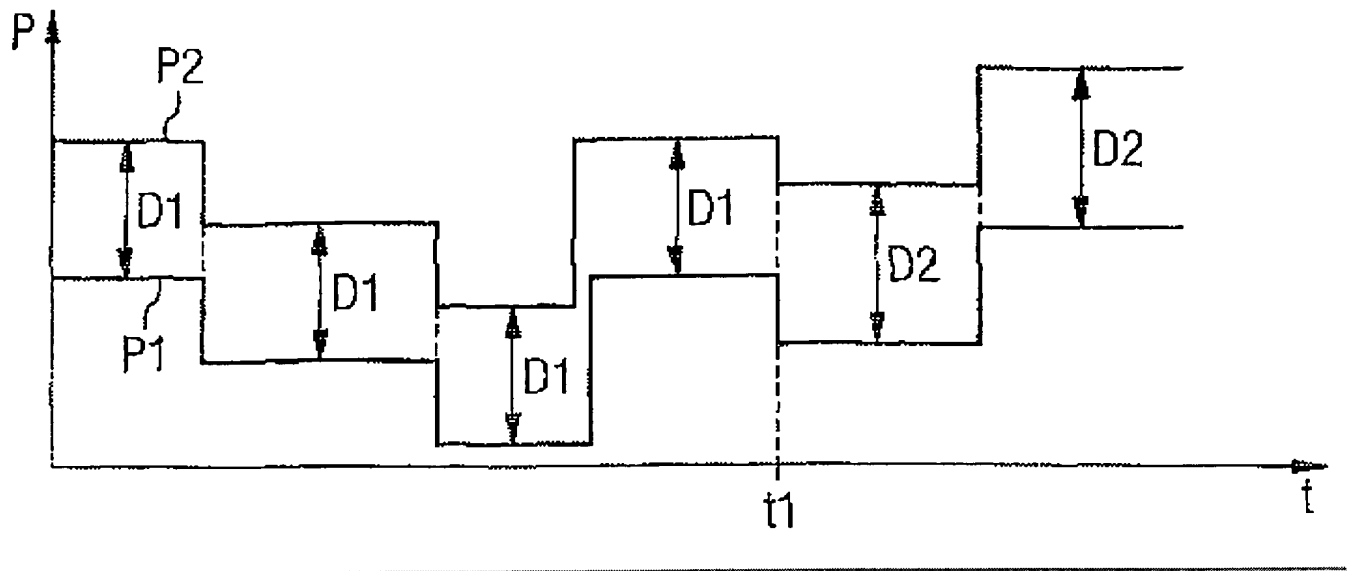


AN: PAT 2004-635372
TI: Adjusting transmission power of 2 channels of connection
involves varying transmission power level in second channel in
same manner as transmission power level changes that occur in
first channel
PN: WO2004073203-A1
PD: 26.08.2004
AB: NOVELTY - The method involves simultaneously transmitting
data for the first channel over both channels, first setting
the transmission power levels of the two channels to different
values and then varying the transmission power level in the
second channel (P2) in the same manner as transmission power
level (P1) changes that occur in the first channel. DETAILED
DESCRIPTION - INDEPENDENT CLAIMS are also included for the
following: (a) a station for a communications system (b) and a
communications system.; USE - For adjusting the transmission
power levels of two channels of a connection in a
communications system. ADVANTAGE - Enables a common mechanism
for adjusting transmission power to be selected for both
channels while enabling individual channel characteristics to
be used. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a
representation of power level profiles for two channel power
level P time t transmission power level in the first channel P1
transmission power level in the second channel P2 power
differences D1,D2
PA: (SIEI) SIEMENS AG;
IN: KROENER H; OESTREICH S;
FA: WO2004073203-A1 26.08.2004; AU2003293285-A1 06.09.2004;
DE10306170-A1 02.09.2004;
CO: AE; AG; AL; AM; AT; AU; AZ; BA; BB; BE; BG; BR; BW; BY; BZ;
CA; CH; CN; CO; CR; CU; CY; CZ; DE; DK; DM; DZ; EA; EC; EE; EG;
ES; FI; FR; GB; GD; GE; GH; GM; GR; HR; HU; ID; IE; IL; IN; IS;
IT; JP; KE; KG; KP; KR; KZ; LC; LK; LR; LS; LT; LU; LV; MA; MC;
MD; MG; MK; MN; MW; MX; MZ; NI; NL; NO; NZ; OA; OM; PG; PH; PL;
PT; RO; RU; SC; SD; SE; SG; SI; SK; SL; SY; SZ; TJ; TM; TN; TR;
TT; TZ; UA; UG; US; UZ; VC; VN; WO; YU; ZA; ZM; ZW;
DN: AE; AG; AL; AM; AT; AU; AZ; BA; BB; BG; BR; BW; BY; BZ; CA;
CH; CN; CO; CR; CU; CZ; DK; DM; DZ; EC; EE; EG; ES; FI; GB; GD;
GE; GH; GM; HR; HU; ID; IL; IN; IS; JP; KE; KG; KP; KR; KZ; LC;
LK; LR; LS; LT; LU; LV; MA; MD; MG; MK; MN; MW; MX; MZ; NI; NO;
NZ; OM; PG; PH; PL; PT; RO; RU; SC; SD; SE; SG; SK; SL; SY; TJ;
TM; TN; TR; TT; TZ; UA; UG; US; UZ; VC; VN; YU; ZA; ZM; ZW;
DR: AT; BE; BG; BW; CH; CY; CZ; DE; DK; EA; EE; ES; FI; FR; GB;
GH; GM; GR; HU; IE; IT; KE; LS; LU; MC; MW; MZ; NL; OA; PT; RO;
SD; SE; SI; SK; SL; SZ; TR; TZ; UG; ZM; ZW;
IC: H04B-007/005; H04J-001/02;
MC: W02-C03E3;
DC: W02;
FN: 2004635372.gif
PR: DE1006170 13.02.2003;
FP: 26.08.2004
UP: 13.12.2004

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)



2004 P 05036 38



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 103 06 170 A1 2004.09.02

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 103 06 170.3

(22) Anmeldetag: 13.02.2003

(43) Offenlegungstag: 02.09.2004

(51) Int Cl. 7: H04J 1/02
H04B 7/005

(71) Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

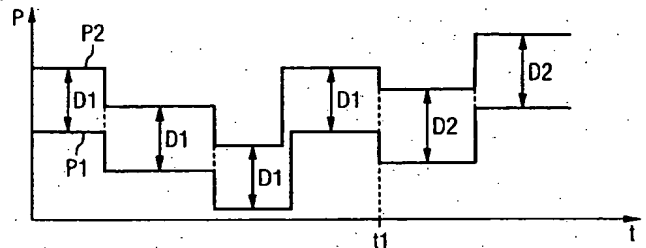
(72) Erfinder:
Kroener, Hans, Dr., 73312 Geislingen, DE;
Oestreich, Stefan, 83607 Holzkirchen, DE

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: Verfahren zum Einstellen der Sendeleistungen zweier Kanäle einer Verbindung, Station und Kommunikationssystem

(57) Zusammenfassung: Es werden gleichzeitig Daten DAT der ersten Verbindung V1 über beide Kanäle CH1, CH2 übertragen. Zunächst werden die Sendeleistungen P1, P2 der beiden Kanäle CH1, CH2 auf unterschiedliche Werte eingestellt. Anschließend wird bei Änderungen der Sendeleistung P1 des ersten Kanals CH1 die Sendeleistung P2 des zweiten Kanals CH2 in gleicher Weise verändert.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einstellen der Sendeleistungen zweier Kanäle einer Verbindung, eine entsprechende Station für ein Kommunikationssystem sowie ein Kommunikationssystem mit einer derartigen Station.

[0002] Zwischen einem Sender und einem Empfänger können Daten einer Verbindung auf unterschiedlichste Arten übertragen werden. Die Datenübertragung kann beispielsweise leitungsgebunden erfolgen oder aber auch über Funk. Bei der Funkübertragung erfolgt die Datenübertragung über eine Luftschnittstelle mittels hochfrequenter Trägerschwingungen. Beispiele für Funkübertragungssysteme sind die inzwischen weitverbreiteten Mobilfunksysteme, wie beispielsweise das u.a. in Europa vorherrschende GSM-(Global System of Mobile Communication) oder das besonders in den USA verbreitete IS-95-System.

[0003] Zur Erhöhung der Datenrate einer Verbindung kann es wünschenswert sein, der Verbindung mehr als nur einen Kanal für die Datenübertragung zuzuordnen. Je nach verwendetem Multiplexverfahren kann es sich bei den Kanälen entweder um einen Zeitschlitz eines Zeitrahmens, einen Spreizcode oder eine bestimmte Frequenz handeln oder auch um eine Kombination dieser. Nach dem vor allem für Europa vorgesehenen zukünftigen UMTS-FDD (Universal Mobile Telecommunication Standard-Frequency Division Duplex)-Standard für die Mobilfunksysteme der dritten Generation ist beispielsweise die Zuordnung mehrerer Kanäle zu einer Verbindung vorgesehen. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, auf welche Weise die Sendeleistung für beispielsweise zwei Kanäle derselben Verbindung eingestellt werden sollte.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Einstellen der Sendeleistungen zweier Kanäle einer ersten Verbindung in einem Kommunikationssystem anzugeben.

[0005] Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Ferner wird diese Aufgabe durch eine Station für ein Kommunikationssystem und ein Kommunikationssystem mit einer solchen Station gemäß den nebengeordneten Patentansprüchen gelöst. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0006] Das erfindungsgemäße Verfahren sieht vor, dass gleichzeitig Daten einer ersten Verbindung über wenigstens zwei Kanäle übertragen werden. In einem ersten Schritt werden die Sendeleistungen der beiden Kanäle auf unterschiedliche Werte eingestellt. Anschließend erfolgt in einem zweiten Schritt bei Änderungen der Sendeleistung des ersten Kanals eine Veränderung der Sendeleistung des zweiten Kanals in gleicher Weise. „In gleicher Weise“ bedeutet, dass die Sendeleistungen der beiden Kanäle zwar weiterhin unterschiedliche Werte aufweisen, dass aber bei

Absenken der Sendeleistung des ersten Kanals auch die Sendeleistung des zweiten Kanals abgesenkt wird und dass bei Anheben der Sendeleistung des ersten Kanals auch die Sendeleistung des zweiten Kanals angehoben wird. Insbesondere kann dabei der Betrag der Veränderung der Sendeleistung für beide Kanäle gleich gewählt werden.

[0007] Die Erfindung ermöglicht, für beide Kanäle einen gemeinsamen Mechanismus zur Einstellung der Sendeleistung zu wählen und dennoch auf Eigenschaften des jeweiligen Kanals individuell eingehen zu können, indem durch Wahl unterschiedlicher Werte der Sendeleistungen für die beiden Kanäle die jeweils benötigte Sendeleistung gewählt werden kann.

[0008] Die Erfindung eignet sich insbesondere zur Anwendung für Verbindungen innerhalb eines Mobilfunksystems der dritten Generation vom Typ UMTS-FDD. Allerdings ist ihre Anwendung auf diesen Fall nicht beschränkt und eignet sich vielmehr auch zur Anwendung in beliebigen anderen Mobilfunksystemen und sogar anderen Funksystemen außerhalb der Mobilfunkkommunikation sowie für Kommunikationssysteme, in denen die Daten der Verbindung nicht über Funk sondern mit anderen Mitteln erfolgt, beispielsweise leitungsgebunden. Voraussetzung für die Anwendung der Erfindung ist lediglich, dass der ersten Verbindung zwei Kanäle zur gleichzeitigen Datenübertragung zugeordnet werden. Statt einer Übertragung über Funk ist auch die Übertragung mittels anderer drahtloser Übertragungsverfahren möglich.

[0009] Die Erfindung ist für beliebige Übertragungsrichtungen einer Verbindung anwendbar. Insbesondere kann sie bei Mobilfunksystemen sowohl für die Downlink- als auch für die Uplink-Richtung angewandt werden.

[0010] Nach einer Weiterbildung der Erfindung wird für den ersten Kanal die Qualität der Datenübertragung geregelt, indem seine Sendeleistung verändert wird. Die Sendeleistung des zweiten Kanals wird dann in gleicher Weise wie die Sendeleistung des ersten Kanals verändert. Dies ermöglicht, lediglich einen der beiden Kanäle in seiner Übertragungsqualität zu regeln, indem ein entsprechender Regelkreis vorgesehen wird, während für den zweiten Kanal ein derartiger Regelkreis nicht notwendig ist, sondern lediglich dessen Sendeleistung in Abhängigkeit von der Sendeleistung des ersten Kanals verändert wird. Durch das Vorsehen lediglich eines Regelkreises im Vergleich zum Vorsehen getrennter Regelkreise für jeden der beiden Kanäle kann das Verfahren mit relativ geringem Aufwand realisiert werden. Insbesondere kann dabei die in einem solchen Regelkreis notwendige Rückübertragung von Messwerten bzw. Steuerkommandos vom Empfänger zum Sender reduziert werden, da bei lediglich einem Regelkreis dies nur für den entsprechenden Kanal erfolgen muss und nicht für beide Kanäle.

[0011] Die Entscheidung, ob die Sendeleistung des ersten Kanals höher als die Sendeleistung des zwei-

ten Kanals eingestellt werden soll oder umgekehrt, kann günstigerweise in Abhängigkeit davon getroffen werden, bei welchen der beiden Kanäle stärkere Interferenzen auftreten. Die Sendeleistung des Kanals mit den stärkeren Interferenzen wird dann höher eingestellt als die Sendeleistung des anderen Kanals. Unter „Interferenz“ wird der Einfluss störender Signale auf die übertragenden Signale am Ort des Empfängers verstanden.

[0012] Für Systeme, die Kanäle nutzen, die durch Verwendung einer Kombination von Verwürfelungscodes und orthogonalen Spreizcodes gebildet werden, besteht folgende Situation: Bei der Intrazelleninterferenz, die durch Übertragungen über andere Kanäle innerhalb derselben Funkzelle verursacht wird, stören sich die Kanäle mit demselben Verwürfelungscod aufgrund der Orthogonalität der verwendeten Spreizcodes theoretisch überhaupt nicht. In der Praxis ist es jedoch so, dass durch die Mehrwegeausbreitung die Orthogonalität beeinträchtigt wird, daher ergibt sich ein sogenannter Orthogonalitätsfaktor zwischen 0,06 und 0,4. Der Orthogonalitätsfaktor gibt an, wie ein fremder Kanal einen betrachteten Kanal interferenzmässig beeinträchtigt. Kanäle, die unterschiedliche Verwürfelungscodes benutzen, haben einen Orthogonalitätsfaktor mit dem Wert 1, dass heißt die von ihnen verursachte Empfangsleistung am Empfänger ist in voller Höhe als Interferenz, zu betrachten.

[0013] Die Qualität der Datenübertragung kann entweder für den Kanal mit den stärkeren Interferenzen oder für den Kanal mit den schwächeren Interferenzen geregelt werden, indem die Sendeleistung dieses Kanals verändert wird. Die Sendeleistung des jeweils anderen Kanals wird dann in gleicher Weise wie die Sendeleistung dieses Kanals verändert, während für ihn selbst keine Regelung der Qualität der Datenübertragung erfolgt.

[0014] Nach einer Weiterbildung der Erfindung wird die Sendeleistung des ersten Kanals um einen bestimmten Differenzbetrag geringer oder höher als die Sendeleistung des zweiten Kanals eingestellt und der Differenzbetrag wird während des Betriebs der ersten Verbindung verändert. Die Veränderbarkeit des Differenzbetrages ermöglicht seine Anpassung an veränderte Bedingungen für die Übertragung auf den beiden Kanälen, beispielsweise veränderte Interferenzbedingungen am Empfänger.

[0015] Insbesondere kann für beide Kanäle jeweils der Wert eines Qualitätsparameters der Datenübertragung bestimmt werden und in Abhängigkeit dieser Werte eine Änderung des Differenzbetrages erfolgen.

[0016] Zur Erhöhung der in einer Funkzelle für die Datenübertragung verfügbaren Kanäle kann es vorgesehen sein, Daten vor ihre Übertragung über den ersten Kanal mit einem ersten Verwürfelungscod zu verwürfeln und Daten vor ihrer Übertragung über den zweiten Kanal mit einem zweiten Verwürfelungscod zu verwürfeln. Ein Verwürfelungscod (Scrambling

Code) ist eine vorzugsweise relativ lange Sequenz von Bits, mit der die für die Übertragung vorgesehenen Datenbits bitweise multipliziert (verwürfelt) werden. Vorzugsweise kommen dabei als Verwürfelungscodes Zufallssequenzen (PN, Pseudo Noise-Sequenzen) zum Einsatz. Derartige Verwürfelungscodes werden beispielsweise im Downlink (das ist die Übertragungsrichtung von der Basisstation zur Teilnehmerstation) bei UMTS-FDD eingesetzt.

[0017] Wenn zusätzlich zu der ersten Verbindung gleichzeitig weitere Verbindungen betrieben werden, die jeweils mindestens einen Kanal aufweisen und deren entsprechende Daten vor ihrer Übertragung mit je einem Verwürfelungscod verwürfelt werden, die zu übertragenden Daten der ersten Verbindung und der weiteren Verbindungen vor ihrer Verwürfelung mit Spreizcodes (Spreading Codes) gespreizt werden, wobei Kanäle die den selben Verwürfelungscod verwenden unterschiedliche Spreizcodes verwenden, und mehr Kanäle der weiteren Verbindungen unter Nutzung des ersten Verwürfelungscodes als unter Nutzung des zweiten Verwürfelungscodes betrieben werden, ist es vorteilhaft, die Sendeleistung desjenigen Kanals der ersten Verbindung mit dem ersten Verwürfelungscod niedriger einzustellen, als die Sendeleistung desjenigen Kanals der ersten Verbindung mit dem zweiten Verwürfelungscod.

[0018] Durch die Wahl orthogonaler Spreizcodes ist es nämlich möglich, bei Verwendung lediglich nur eines Verwürfelungscodes die Orthogonalität der Spreizcodes weitestgehend zu erhalten und hierdurch eine optimale Trennung der Kanäle zu erreichen. Werden jedoch die Spreizcodes gemeinsam mit unterschiedlichen Verwürfelungscodes eingesetzt, kommt es trotz Orthogonalität der Spreizcodes zu stärkeren Störungen zwischen Kanälen, die zwar unterschiedliche Spreizcodes, jedoch auch unterschiedliche Verwürfelungscodes verwenden. Die Kanäle mit dem ersten Verwürfelungscod stören also trotz Verwendung orthogonaler Spreizcodes die Kanäle mit dem anderen Verwürfelungscod weitaus stärker, als sich die Kanäle mit demselben Verwürfelungscod gegenseitig stören. Aus diesem Grunde kommt es zu stärkeren Interferenzen für diejenigen Kanäle, die dem Verwürfelungscod zugeordnet sind, der von der relativ geringeren Anzahl von Kanälen genutzt wird, als für die Kanäle mit demjenigen Verwürfelungscod, der von einer relativ größeren Anzahl von Kanälen genutzt wird.

[0019] Diese Weiterbildung der Erfindung ist auf alle CDMA-Übertragungssysteme anwendbar, bei denen eine Spreizung des für die Übertragung verwendeten Frequenzbandes mittels Spreizcodes mit anschließender Verwürfelung erfolgt.

[0020] Die erfindungsgemäße Station für ein Kommunikationssystem sowie das erfindungsgemäße Kommunikationssystem weisen die für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens notwendigen Mittel bzw. Einrichtungen auf.

[0021] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von

in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

[0022] **Fig. 1** mehrere Verbindungen innerhalb eines Mobilfunksystems,

[0023] **Fig. 2** den zeitlichen Verlauf der Sendeleistungen für zwei Kanäle einer Verbindung aus **Fig. 1**,

[0024] **Fig. 3** den Aufbau einer Mobilstation aus **Fig. 1**,

[0025] **Fig. 4** den Aufbau einer Basisstation aus **Fig. 1** und

[0026] **Fig. 5** die sendeseitige Verarbeitung von Daten unterschiedlicher Verbindungen.

[0027] Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Mobilfunksystems der dritten Generation gemäß dem UMTS-FDD-Standard erläutert. Sie ist aber ebenso auf andere Kommunikationssysteme anwendbar, bei denen einer Verbindung mehr als nur ein Kanal zugeordnet werden kann. Insbesondere ist sie daher anwendbar auf beliebige Mobilfunksysteme sowie auf Systeme mit beliebigen Multiplexverfahren. Daher können die Kanäle im Sinne der Erfindung wahlweise unterschiedliche Zeitschlitzes eines Zeitrahmens (TDMA), unterschiedliche Frequenzen (FDMA) oder unterschiedliche Spreizcodes (CDMA) aufweisen oder auch Kombinationen dieser drei Kanaleigenschaften. Im folgenden Ausführungsbeispiel werden die Kanäle durch eine Kombination von einem Spreizcode und einem Verwürfelungscode gebildet.

[0028] **Fig. 1** zeigt den Ausschnitt einer einzelnen Funkzelle eines Mobilfunksystems gemäß dem UMTS-FDD-Standard. Dargestellt ist eine die Funkzelle versorgende Basisstation BS sowie drei Mobilstationen MS1, MS2, MS3. Die Mobilität der Stationen ist für die Erfindung nebensächlich. Sie können daher bei anderen Ausführungsformen der Erfindung auch stationäre Teilnehmerstationen sein. Die Basisstation BS unterhält zu jeder der Mobilstationen MS1, MS2, MS3 jeweils eine Verbindung V1, V2, V3. Im Folgenden wird nur die Übertragung von Daten im Downlink (von der Basisstation zu den Teilnehmerstationen) betrachtet, obwohl die Erfindung bei anderen Ausführungsbeispielen auch für die umgekehrte Übertragungsrichtung (Uplink) anwendbar ist. Der ersten Verbindung V1 sind zwei Kanäle CH1, CH2 für die gleichzeitige Übertragung der Daten zugeordnet. [0029] Dagegen ist der zweiten Verbindung V2 und der dritten Verbindung V3 nur jeweils ein Kanal CH3, CH4 zugeordnet.

[0030] **Fig. 5** zeigt für die unterschiedlichen Verbindungen V1, V2, V3 aus **Fig. 1** die sendeseitige Verarbeitung. Die Daten DAT1, die über den ersten Kanal CH1 der ersten Verbindung V1 übertragen werden sollen, werden zunächst mit einem ersten Spreizcode SP1 gespreizt und danach mit einem ersten Verwürfelungscode SC1 verwürfelt. Die Daten DAT2 des zweiten Kanals CH2 der ersten Verbindung V1 werden ebenfalls mit dem ersten Spreizcode SP1 gespreizt, anschließend jedoch mit einem zweiten Verwürfelungscode SC2 verwürfelt. Die Daten DAT3 des

Kanals CH3 der zweiten Verbindung V2 werden mit einem zweiten Spreizcode SP2 gespreizt und mit dem ersten Verwürfelungscode SC1 verwürfelt. Die Daten DAT4 des Kanals CH4 der dritten Verbindung V3 werden mit einem dritten Spreizcode SP3 gespreizt und mit dem ersten Verwürfelungscode SC1 verwürfelt. Demnach verwenden Kanäle CH1, CH3, CH4 mit gleichem Verwürfelungscode SC1 unterschiedliche Spreizcode SP1, SP2, SP3. Dagegen können Kanäle CH1, CH2, die unterschiedliche Verwürfelungscodes SC1, SC2 verwenden, denselben Spreizcode SP1 aufweisen. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel verwenden mehr Kanäle, nämlich die Kanäle CH1, CH3 und CH4, den ersten Verwürfelungscode SC1 als den zweiten Verwürfelungscode SC2, der nur vom zweiten Kanal CH2 der ersten Verbindung V1 verwendet wird. Daher stören die Kanäle CH1, CH3 und CH4 den zweiten Kanal CH2 durch Interferenz in der Summe stärker, als der zweite Kanal CH2 die Kanäle CH1, CH3 und CH4 stört. Die verwendeten Spreizcodes SP1, SP2, SP3 sind nämlich bei diesem Ausführungsbeispiel zueinander orthogonal. Diese Orthogonalität wirkt jedoch nur optimal im Sinne der Kanaltrennung, sofern derselbe Verwürfelungscode verwendet wird. Bei Verwendung unterschiedlicher Verwürfelungscodes kommt es dagegen zu stärkeren Störungen zwischen den Kanälen mit dem ersten Verwürfelungscode und den Kanälen mit dem zweiten Verwürfelungscode.

[0031] **Fig. 2** zeigt über der Zeit t den Verlauf der Sendeleistungen P für die beiden Kanäle CH1, CH2 der ersten Verbindung V1 aus **Fig. 1**. Die Sendeleistung P_1 für den ersten Kanal CH1 weist niedrigere Werte auf als die Sendeleistung P_2 des zweiten Kanals CH2. Dies liegt daran, dass die Interferenzen an der Mobilstation MS1 für den zweiten Kanal CH2 aus den bezüglich **Fig. 5** genannten Gründen stärker sind, als für den ersten Kanal CH1. Bei Aufnahme der ersten Verbindung V1 unterscheidet sich der Wert der Sendeleistung P_2 des zweiten Kanals CH2 von der Sendeleistung P_1 des ersten Kanals CH1 um einen Differenzbetrag D_1 . Dieser Differenzbetrag wird auch während Änderungen der Sendeleistungswerte bis zu einem Zeitpunkt t_1 beibehalten. Zum Zeitpunkt t_1 ändern sich die Interferenzbedingungen für die beiden Kanäle CH1, CH2 der ersten Verbindung V1. Im hier betrachteten Fall soll sich die Interferenzsituation für den zweiten Kanal CH2 relativ zur Interferenzsituation für den ersten Kanal CH1 verschlechtert haben. Aus diesem Grund ist der Differenzbetrag D_2 zwischen den Sendeleistung P_1 , P_2 der beiden Kanäle CH1, CH2 nach dem Zeitpunkt t_1 größer als vor diesem Zeitpunkt. Die veränderte Interferenzsituation kann durch Bewegung der Mobilstationen MS1, MS2, MS3 in der Funkzelle der Basisstation BS oder durch das Zuschalten weiterer Kanäle, die den ersten Verwürfelungscode SC1 benutzen, bedingt sein.

[0032] Beim hier betrachteten Ausführungsbeispiel erfolgt eine Regelung der Qualität der Datenübertragung für den ersten Kanal CH1 der ersten Verbin-

dung V1. Dagegen wird die Qualität der Datenübertragung für den zweiten Kanal CH2 nicht separat geregelt. Vielmehr wird die Sendeleistung P2 des zweiten Kanals CH2 lediglich in gleicher Weise verändert, wie sich die Sendeleistung P1 des ersten Kanals CH1 aufgrund der Regelung der Übertragungsqualität des ersten Kanals CH1 verändert.

[0033] Fig. 3 zeigt den Aufbau der ersten Mobilstation MS1 aus Fig. 1. Anhand von Fig. 3 kann die Funktion des Regelkreises für die Qualität der Datenübertragung des ersten Kanals CH1 erklärt werden. Eine Empfangseinheit RX empfängt die Daten der Kanäle CH1, CH2. Eine Einrichtung BER ermittelt für den ersten Kanal CH1 eine Bitfehlerrate BER1 und vergleicht diese mit einem Sollwert BER_s . Als Ergebnis dieses Soll-/Istvergleiches wird ein Sollwert SIR_s für das Signal-zu-Rauschverhältnis des ersten Kanals CH1 an der ersten Mobilstation MS1 ermittelt. Dieser wird mit dem von einer entsprechenden Einrichtung SIR ermittelten Signal-zu-Rauschverhältnis SIR_1 des ersten Kanals CH1 verglichen. Eine Einrichtung TPC erzeugt diesem Vergleichsergebnis entsprechende Steuerkommandos TPC1 für die Einstellung der Sendeleistung P1 des ersten Kanals CH1. Dieses Steuerkommandos TPC1 werden von einer Sendeeinrichtung TX der Mobilstation MS1 zur Basisstation BS übertragen. Die Einrichtung SIR ermittelt außer dem tatsächlichen Wert des Signal-zu-Rauschverhältnisses SIR_1 für den ersten Kanal CH1 auch das aktuelle Signal-zu-Rauschverhältnis SIR_2 für den zweiten Kanal CH2 und übermittelt beide an eine Einrichtung D. Die Einrichtung D ermittelt aus dem Verhältnis dieser beiden Signal-zu-Rauschverhältnisse SIR_1 , SIR_2 den Differenzbetrag D1, D2 aus Fig. 2. Dieser wird ebenfalls von der Sendeeinrichtung TX zur Basisstation übertragen.

[0034] Alternativ zur Ermittlung des Differenzbetrages D1, D2 aus den Signal-zu-Rauschverhältnissen SIR_1 , SIR_2 kann die Ermittlung auch aus dem Verhältnis der Bitfehlerraten BER1, BER2 erfolgen. Dies ist in Fig. 3 durch den gestrichelten Pfeil zwischen der Einrichtung BER und der Einrichtung D angedeutet. Weiterhin ist es möglich, anstatt den Differenzbetrag D1, D2 bereits in der Mobilstation MS1 zu ermitteln und diesen dann zur Basisstation BS zu übertragen, die ermittelten Werte der Signal-zu-Rauschverhältnisse SIR_1 , SIR_2 bzw. die ermittelten Werte der Bitfehlerraten BER1, BER2 von der Mobilstation MS1 zur Basisstation BS zu übertragen. Die Ermittlung des Differenzbetrages D1, D2 erfolgt dann in der Basisstation BS. Alternativ zu Fig. 3 kann die Ermittlung des Differenzbetrages D1, D2 auch durch Vergleich anderer Qualitätsparameter der Datenübertragung anstelle der Signal-zu-Rauschverhältnisse SIR_1 , SIR_2 oder der Bitfehlerraten BER1, BER2 erfolgen. Beispielsweise wäre auch der Vergleich der Rahmenfehlerraten (Frame Error Rate) der beiden Kanäle CH1, CH2 möglich.

[0035] Fig. 4 zeigt den Aufbau der Basisstation BS

aus Fig. 1. Wie auch bei der Mobilstation MS1 in Fig. 3 sind in Fig. 4 für die Basisstation BS nur die für die Erfindung wesentlichen Komponenten dargestellt. Eine Einrichtung DAT, die u.a. die bezüglich Fig. 5 erläuterte sendeseitige Vorverarbeitung durchführt, führt die für die Übertragung vorgesehenen Daten DAT1, DAT2 der beiden Kanäle CH1, CH2 der ersten Verbindung V1 einer Sendeeinrichtung TX' zu, die diese über die Luftschnittstelle zur Mobilstation MS1 überträgt. Das Aussenden der Daten DAT1, DAT2 erfolgt dabei mit den Sendeleistungen P1, P2, die von einer Einheit PC zur Einstellung der Sendeleistungen der beiden Kanäle CH1, CH2 der Sendeeinheit TX' mitgeteilt werden. Eine Empfangseinheit RX' empfängt die Steuerkommandos TPC1 sowie den Differenzbetrag D1, D2 von der Mobilstation MS1 und leitet diese an die Leistungseinstelleinheit PC weiter. Die Leistungseinstelleinheit PC verändert die Sendeleistung P1 des ersten Kanals CH1 entsprechend den Steuerkommandos TPC1. Die Steuerkommandos TPC1 signalisieren der Basisstation BS, entweder die Sendeleistung P1 zu erhöhen oder zu erniedrigen. Die Sendeleistungssteuereinheit PC stellt die Sendeleistung P2 des zweiten Kanals CH2 so ein, dass sie dem Wert der Sendeleistung P1 des ersten Kanals CH1 entspricht, zuzüglich des Differenzbetrages D1, D2.

[0036] Selbstverständlich wird zum selben Zeitpunkt nur ein Wert des Differenzbetrages D1, D2 von der Mobilstation MS1 zur Basisstation BS übertragen, nämlich der derzeit aktuelle Wert. Bezugnehmend auf Fig. 2 bedeutet dies, dass vor dem Zeitpunkt t1 lediglich der erste Differenzbetrag D1 und nach dem Zeitpunkt t1 der größere Differenzbetrag D2 von der Mobilstation MS1 zur Basisstation BS übermittelt wird. Eine Übermittlung des Differenzbetrages ist nur bei einer Änderung seines Wertes notwendig.

[0037] Die Interferenzen unterscheiden sich für den ersten Kanal CH1 und den zweiten Kanal CH2 der ersten Verbindung V1 besonders stark, je mehr Kanäle CH1, CH3, CH4 den ersten Verwüfelungscode nutzen und je weniger Kanäle CH2 den zweiten Verwüfelungscode SC2 nutzen.

[0038] Die Erfindung hat gegenüber der getrennten Regelung der Übertragungsqualität für beide Kanäle der selben Verbindung den Vorteil, dass nur ein Regelkreis realisiert werden muss und die Sendeleistung für den zweiten Kanal CH2 lediglich entsprechend den Änderungen der Sendeleistung des ersten Kanals CH1 entsprechend verändert werden muss. Außerdem ist sie vorteilhaft gegenüber einer Lösung, bei der nur einer der beiden Kanäle einer Regelung seiner Übertragungsqualität unterworfen wird und die Sendeleistung des anderen Kanals auf den selben Wert eingestellt wird wie diejenige des ersten Kanals. Bei der letztgenannten Lösung nämlich wäre die Sendeleistung für den zweiten Kanal entweder zu niedrig oder zu hoch, um eine ausreichende Übertragungsqualität für den zweiten Kanal

zu erreichen. Durch das Einstellen der Sendeleistungen der beiden Kanäle CH1, CH2 gemäß der vorliegenden Erfindung ist es dagegen möglich, unterschiedlichen Übertragungsbedingungen für die beiden Kanäle CH1, CH2 der ersten Verbindung V1 Rechnung zu tragen.

[0039] Besonders günstig ist es, wenn durch bewusste Wahl der insgesamt in der Funkzelle für Verbindungen benutzten Kanäle beeinflusst wird, dass möglichst viele der Kanäle den ersten Verwürfelungscode SC1 nutzen und möglichst wenige den zweiten Verwürfelungscode SC2. Als erster Verwürfelungscode SC1 kommt insbesondere der bei UMTS-FDD als Primary Scrambling Code bezeichnete Code und als zweiter Verwürfelungscode SC2 der Secondary Scrambling Code in Betracht.

[0040] Alternativ zu Fig. 3 kann die Ermittlung des Differenzbetrages D1, D2, wie bereits erwähnt, auch in der Basisstation BS durchgeführt werden. Hierzu kann die Übermittlung der für die Ermittlung des Differenzbetrages notwendigen Qualitätsparameter von der Mobilstation MS1 an die Basisstation BS vorgesehen sein. Wenn die Basisstation BS diese Qualitätsparameter weiter an eine zentrale Netzeinrichtung wie beispielsweise einen Basisstationscontroller leitet, kann der Differenzbetrag auch von dieser zentralen Netzeinrichtung berechnet werden und anschließend der Basisstation BS zur Verfügung gestellt werden.

[0041] Wiederum alternativ ist auch keine Übertragung der Qualitätsparameter von der Mobilstation MS1 zur Basisstation BS notwendig. Stattdessen kann die Basisstation BS die Qualitätsparameter selbst abschätzen. Beispielsweise kann sie die Interferenzen näherungsweise ermitteln, wenn sie ihre eigenen Sendeleistungen auf allen Kanälen kennt. Der Orthogonalitätsfaktor für jeden Kanal kann dabei aus dem Empfangssignal im Uplink geschätzt werden (wobei von ähnlichen Verhältnissen von Uplink-Kanälen und Downlink-Kanälen ausgegangen wird), oder aus der Größe oder Topologie der Funkzelle. Die Orthogonalitätsfaktoren können fest eingestellt werden oder zeitlich wiederkehrend neu ermittelt werden.

[0042] Alternativ oder zusätzlich zur Berücksichtigung der bezüglich Fig. 3 erläuterten Qualitätsparameter Signal-zu-Rauschverhältnis bzw. Bitfehlerrate können bei der Ermittlung des Differenzbetrages D1, D2 auch weitere Parameter berücksichtigt werden, beispielsweise das Ausbreitungsprofil der Mehrwegeausbreitung der betrachteten Verbindung, aus dem sich die Orthogonalitätsfaktoren ermitteln lassen, die Gesamtempfangsleistung an der Mobilstation MS1, die in erster Näherung mit der Interferenz für den zweiten Kanal CH2 übereinstimmt, falls unter Verwendung des zweiten Verwürfelungscodes SC2 wesentlich weniger Kanäle übertragen werden als unter Verwendung des ersten Verwürfelungscodes SC1, oder die gesamte Sendeleistung der Basisstation BS, die unter denselben Voraussetzungen näherungsweise

ungsweise der Intrazelleninterferenz des zweiten Kanals CH2 entspricht.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Einstellen der Sendeleistungen (P1, P2) zweier Kanäle (CH1, CH2) einer ersten Verbindung (V1), bei dem
 - gleichzeitig Daten (DAT) der ersten Verbindung (V1) über beide Kanäle (CH1, CH2) übertragen werden,
 - zunächst die Sendeleistungen (P1, P2) der beiden Kanäle (CH1, CH2) auf unterschiedliche Werte eingestellt werden
 - und anschließend bei Änderungen der Sendeleistung (P1) des ersten Kanals (CH1) die Sendeleistung (P2) des zweiten Kanals (CH2) in gleicher Weise verändert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem
 - für den ersten Kanal (CH1) die Qualität der Datenübertragung geregelt wird, indem seine Sendeleistung (P1) verändert wird,
 - und die Sendeleistung (P2) des zweiten Kanals (CH2) in gleicher Weise wie die Sendeleistung (P1) des ersten Kanals (CH1) verändert wird.
3. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem
 - einer der beiden Kanäle (CH2) stärkeren Interferenzen ausgesetzt ist als der andere Kanal (CH1)
 - und die Sendeleistung (P2) des Kanals (CH2) mit den stärkeren Interferenzen höher eingestellt wird als die Sendeleistung (P1) des anderen Kanals (CH1).
4. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem
 - die Qualität der Datenübertragung für den Kanal (CH2) mit den stärkeren Interferenzen oder für den Kanal (CH1) mit den schwächeren Interferenzen geregelt wird, indem die Sendeleistung (P2; P1) dieses Kanals verändert wird,
 - und die Sendeleistung (P1; P2) des anderen Kanals (CH1; CH2) in gleicher Weise wie die Sendeleistung (P2; P1) dieses Kanals (CH2; CH1) verändert wird.
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem
 - die Sendeleistung (P1) des ersten Kanals (CH1) um einen bestimmten Differenzbetrag (D1, D2) geringer oder höher als die Sendeleistung (P2) des zweiten Kanals (CH2) eingestellt wird
 - und der Differenzbetrag (D1, D2) während des Betriebs der ersten Verbindung (V1) verändert wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem für beide Kanäle jeweils der Wert eines Qualitätsparameters (BER, SIR) der Datenübertragung bestimmt wird und in Abhängigkeit dieser Werte eine Änderung des Differenzbetrages (D1, D2) erfolgt.

7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem für die erste Verbindung (V1)

- Daten vor ihrer Übertragung über den ersten Kanal (CH1) mit einem ersten Verwürfelungscode (SC1) verwürfelt werden
- und Daten vor ihrer Übertragung über den zweiten Kanal (CH2) mit einem zweiten Verwürfelungscode (SC2) verwürfelt werden.

8. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem

- zusätzlich zu der ersten Verbindung (V1) gleichzeitig weitere Verbindungen (V2, V3) mit jeweils mindestens einem Kanal (CH3, CH4) betrieben werden, wobei die entsprechenden Daten vor ihrer Übertragung mit je einem Verwürfelungscode (SC1) verwürfelt werden,
- die zu übertragenden Daten der ersten Verbindung (V1) und der weiteren Verbindungen (V2, V3) vor ihrer Verwürfelung mit Spreizcodes (SP1, SP2, SP3) gespreizt werden, wobei Kanäle, die denselben Verwürfelungscode (SC1, SC2) verwenden, unterschiedliche Spreizcodes verwenden,
- mehr Kanäle (CH3, CH4) der weiteren Verbindungen (V2, V3) unter Nutzung des ersten Verwürfelungscodes (SC1) als unter Nutzung des zweiten Verwürfelungscodes (SC2) betrieben werden
- und die Sendeleistung (P1) desjenigen Kanals (CH1) der ersten Verbindung (V1) mit dem ersten Verwürfelungscode (SC1) niedriger eingestellt wird als die Sendeleistung (P2) desjenigen Kanals (CH2) der ersten Verbindung (V1) mit dem zweiten Verwürfelungscode (SC2).

9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Daten der ersten Verbindung (V1) über eine Luftschnittstelle übertragen werden.

10. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem die Daten der ersten Verbindung (V1) von einer Basisstation (BS) eines Mobilfunksystems zu einer Teilnehmerstation (MS1) übermittelt werden.

11. Station (BS) für ein Kommunikationssystem

- mit Mitteln (DAT, TX') zum gleichzeitigen Senden von Daten einer ersten Verbindung (V1) über wenigstens zwei Kanäle (CH1, CH2),
- und mit Mitteln (PC) zum Einstellen der Sendeleistungen (P1, P2) der beiden Kanäle (CH1, CH2) auf unterschiedliche Werte,
- deren Mittel (PC) zum Einstellen der Sendeleistungen (P1, P2) so ausgebildet sind, dass bei Änderungen der Sendeleistung (P1) des ersten Kanals (CH1) die Sendeleistung (P2) des zweiten Kanals (CH2) in gleicher Weise verändert wird.

12. Kommunikationssystem mit einer sendenden Station (BS) und einer empfangenden Station (MS1)

- dessen sendende Station (BS) Mittel (DAT, TX') zum gleichzeitigen Senden von Daten einer ersten Verbindung (V1) über wenigstens zwei Kanäle (CH1,

CH2) zur empfangenden Station (MS1) aufweist,

- dessen sendende Station (BS) Mittel (PC) zum Einstellen der Sendeleistungen (P1, P2) der beiden Kanäle (CH1, CH2) auf unterschiedliche Werte aufweist,
- und bei dem die Mittel (PC) zum Einstellen der Sendeleistungen (P1, P2) der sendenden Station (BS) so ausgebildet sind, dass bei Änderungen der Sendeleistung (P1) des ersten Kanals (CH1) die Sendeleistung (P2) des zweiten Kanals (CH2) in gleicher Weise verändert wird.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

FIG 1

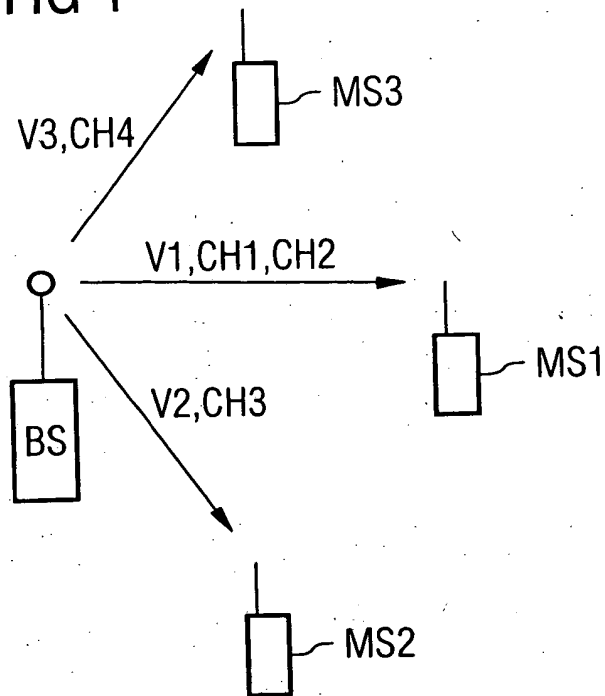


FIG 2

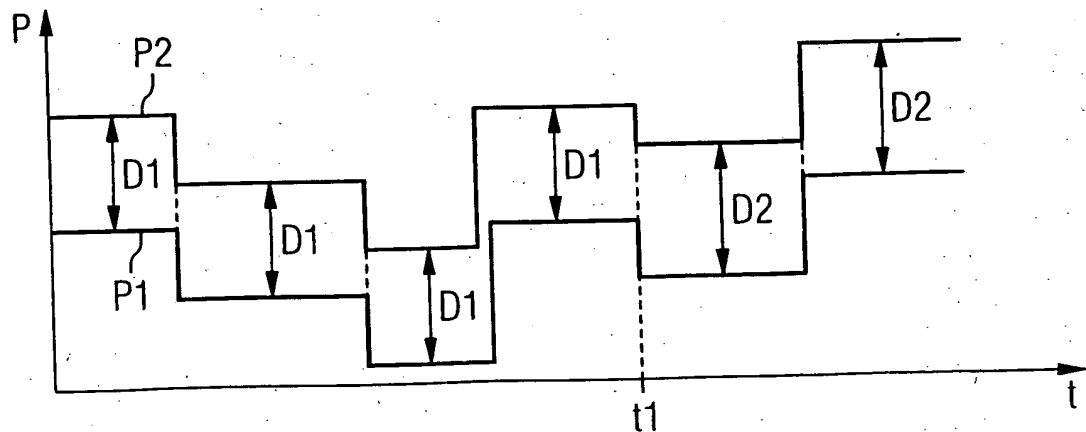


FIG 3

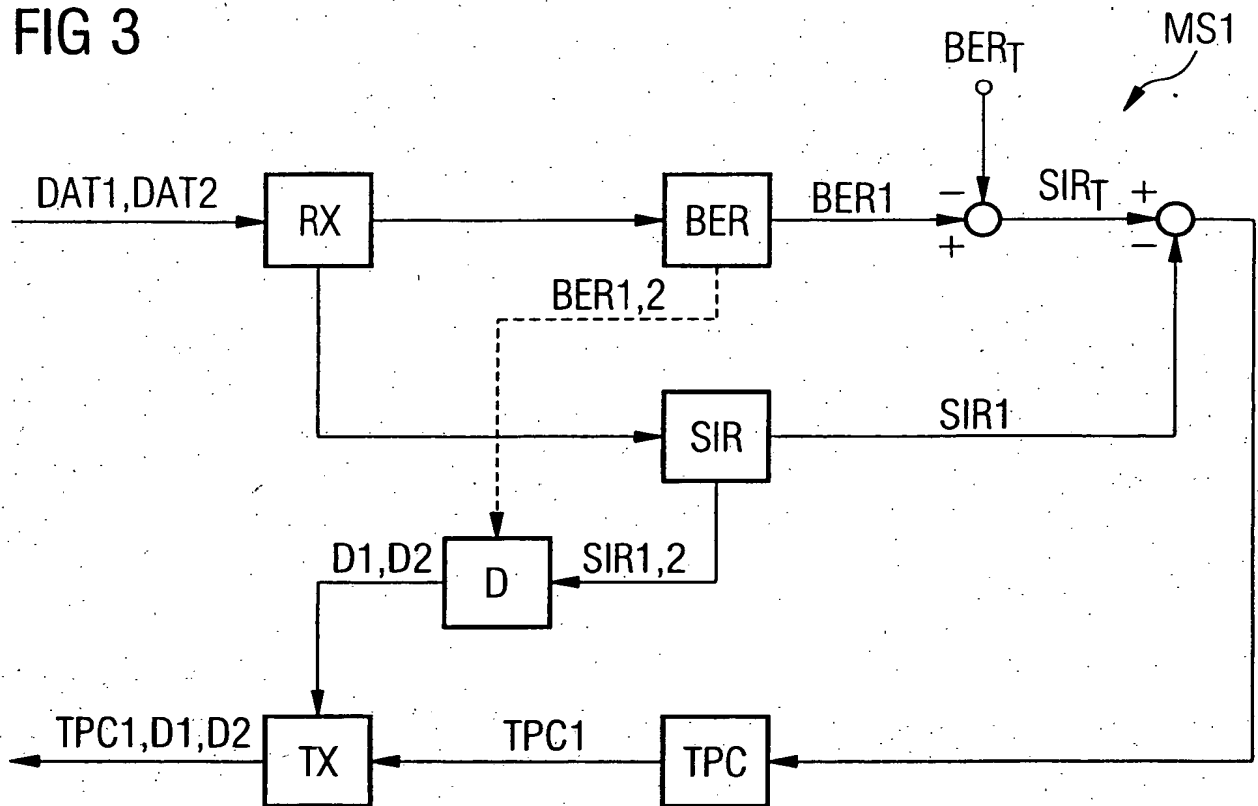


FIG 4

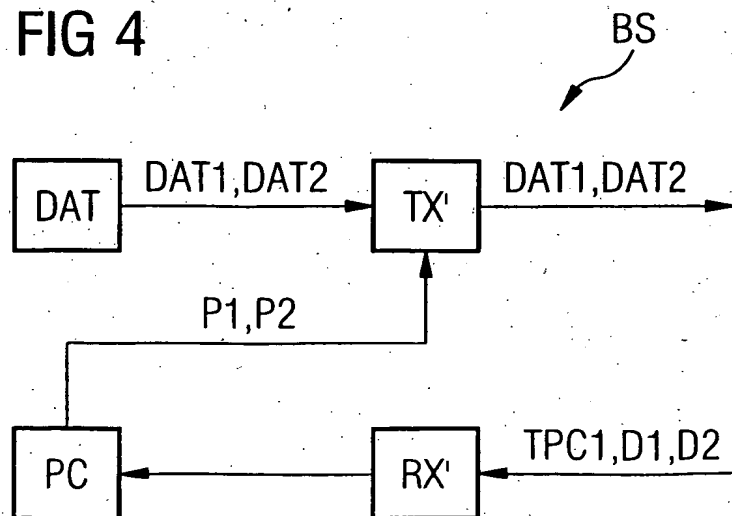
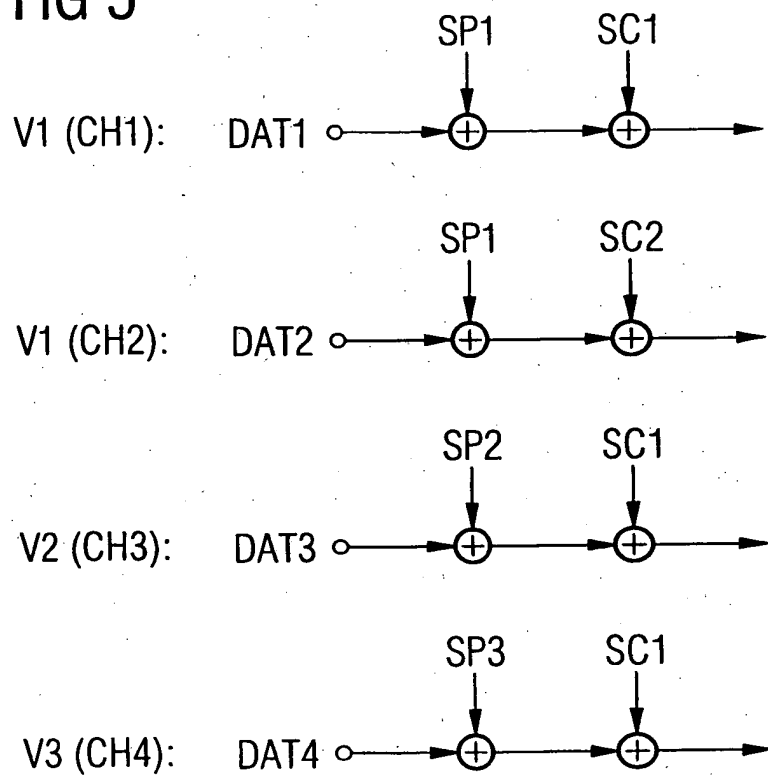


FIG 5



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)